

AB

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-277391

(P2000-277391A)

(43) 公開日 平成12年10月6日 (2000.10.6)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H01G 9/058

識別記号

FI

H01G 9/00

テームコード (参考)

301A

審査請求 未請求 請求項の数 1 OL (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平11-81979

(22) 出願日 平成11年3月25日 (1999.3.25)

(71) 出願人 000004064

日本碍子株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号

(72) 発明者 坊垣 智博

愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日

本碍子株式会社内

(72) 発明者 中川 敏彦

愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日

本碍子株式会社内

(72) 発明者 勝川 裕幸

愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日

本碍子株式会社内

(74) 代理人 100088616

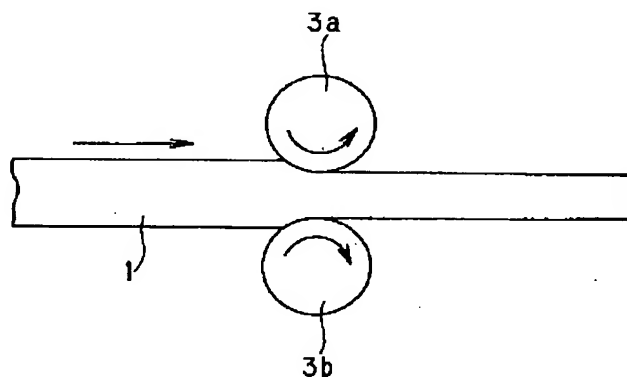
弁理士 渡邊 一平

(54) 【発明の名称】 電気二重層コンデンサ用分極性電極の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 圧延工程の際に、圧延ロールを加熱することなく常温でシート状成形体の圧延を実施でき、圧延ロールを加熱するための装置を必要とせず、より簡易な設備で実施可能な電気二重層コンデンサ用分極性電極の製造方法を提供する。

【解決手段】 炭素微粉末、フッ素樹脂及び成形助剤を混練し、得られた混練物をシート状に成形した後、当該シート状成形体中の成形助剤を除去し、次いで、当該シート状成形体1を圧延ロール3a、3bにて、1回当たりの圧下率を40%以下に設定して、所定の厚さまで繰り返し圧延する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 炭素微粉末、フッ素樹脂及び成形助剤を混練し、得られた混練物をシート状に成形した後、当該シート状成形体中の成形助剤を除去し、次いで、当該シート状成形体を圧延ロールにて、1 回当たりの圧下率を 40% 以下に設定して、所定の厚さまで繰り返し圧延することを特徴とする電気二重層コンデンサ用分極性電極の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、電気二重層コンデンサ用分極性電極の製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 現在、電気二重層コンデンサは、各種の分野において、その用途開発が活発に行われている。特に、環境問題及び資源問題から自動車による化石燃料の使用量の大幅な削減が求められており、かかる削減の方策の一つとして、化石燃料と電気との併用により化石燃料の使用量を低減できるいわゆるハイブリッドカーが注目を浴びている。この分野においては、高出力密度型の電気二重層コンデンサのより一層の高出力密度化が求められている。一方、パソコンや各種電子機器のいわゆるバックアップ電源としての使用も増大している。この分野においては、高エネルギー密度型の電気二重層コンデンサが使用されているが、より一層の高エネルギー密度化が求められている。

【0003】 このような要請に応じるべく、電気二重層コンデンサの高性能化を目的とした分極性電極の性能向上や製造コストの低減が進められており、例えば、特公平 7-44127 号公報には、電気二重層コンデンサ用分極性電極を製造する方法として、炭素微粉末、含フッ素重合体樹脂および液状潤滑剤の混練物をシート状に予備成形した後に、液状潤滑剤を全量あるいは所定量除去し、次いで、予備成形体を、40～350℃に加熱した圧延ロールで所定の厚さに成形するという方法が開示されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記特公平 7-44127 号公報に開示された製造方法は、その圧延工程において、圧延ロールを加熱した状態でシート状成形体（予備成形体）の圧延を行うため、圧延ロールを加熱するための装置が必要である上、その制御が不可欠となる。このため設備コストが高く、製造条件管理が必要で、結果として高コストになるという問題があった。

【0005】 本発明は、このような従来の事情に鑑みてなされたものであり、圧延工程の際に、圧延ロールを加熱することなく常温でシート状成形体の圧延を実施でき、圧延ロールを加熱するための装置を必要とせず、より簡易な設備で実施可能な電気二重層コンデンサ用分極

性電極の製造方法を提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明によれば、炭素微粉末、フッ素樹脂及び成形助剤を混練し、得られた混練物をシート状に成形した後、当該シート状成形体中の成形助剤を除去し、次いで、当該シート状成形体を圧延ロールにて、1 回当たりの圧下率を 40% 以下に設定して、所定の厚さまで繰り返し圧延することを特徴とする電気二重層コンデンサ用分極性電極の製造方法、が提供される。

## 【0007】

【発明の実施の形態】 本発明の製造方法においては、まず、炭素微粉末、フッ素樹脂及び成形助剤を混練することによって、成形用の混練物を調製する。混練物に使用する炭素微粉末としては、活性炭、カーボンブラック等の微粉末を用いることができる。活性炭とカーボンブラックの微粉末は、混合して用いるのが好ましい。活性炭は分極性電極のエネルギー密度向上において重要な役割を果たし、カーボンブラックは分極性電極に導電性を付与し、内部抵抗の低減に寄与する。

【0008】 活性炭とカーボンブラックの配合割合は、活性炭 100 重量部に対してカーボンブラック 1～20 重量部とすることが好ましい。活性炭 100 重量部に対してカーボンブラックが 1 重量部未満だと、電気二重層コンデンサの内部抵抗を低減する効果が小さく、また、20 重量部を超えると、活性炭の混合割合が減少するため、電気二重層コンデンサに蓄電できるエネルギー密度が低下する。

【0009】 フッ素樹脂としては、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）等を用いることができる。前記のような活性炭とカーボンブラックとからなる炭素微粉末に、フッ素樹脂として PTFE を加えて混練する場合、PTFE の配合割合は、活性炭 100 重量部に対して 1～15 重量部とすることが好ましい。活性炭 100 重量部に対して PTFE が 1 重量部未満だと、バインダーとしての効果が小さく、混練物をシート状に成形することが困難となり、また、15 重量部を超えると電気二重層コンデンサの内部抵抗が大きくなる。

【0010】 一般に、PTFE には、パウダーのものとディスパージョンのものが存在するが、パウダーのものは PTFE の一次粒子を凝集させて二次粒子を形成させており、ディスパージョンのものは PTFE の一次粒子を水に分散させている。炭素微粉末と均一に混合する際には、ディスパージョンのものの方が均一分散させやすく望ましい。

【0011】 成形助剤としては、水、アルコール、エチレングリコール等を用いることができる。また、液状の成形助剤の保液剤として、ポリエチレングリコール等を適宜用いることができる。前記のような活性炭とカーボンブラックとからなる炭素微粉末に、成形助剤を加え

て混練する場合、成形助剤の配合割合は、活性炭とカーボンブラックからなる炭素微粉末 100 重量部に対して 50~200 重量部とすることが好ましい。

【0012】 これらの混練材料をニーダー等で混練し、得られた混練物をシート状に成形する。成形は、ドクターブレード法や押し出し成形法にて行う。成形で得られるシート状成形体は、できる限り高密度であることが好ましく、その観点からすれば、押し出し成形法の方がより好ましい成形法だと言える。

【0013】 また、この成形では、得られるシート状成形体の厚みを、最終的な電極の厚さの 3~20 倍程度とすることが好ましい。シート状成形体の厚みが、最終的な電極の厚さの 3 倍未満だと、後述する圧延後のシートの延伸が不十分で、シートの強度が小さくなるため、実用的でない。一方、シート状成形体の厚みが、最終的な電極の厚さの 20 倍を超えると、シートの巻き出し部及び巻き終わり部の未圧延部と圧延部との境界部における厚みの差が大きくなり、シートの巻き出し時及び巻き取り時の張力により、前記境界部での破断が生じやすくなるため、実用的ではない。

【0014】 成形後、シート状成形体から成形体中に含まれる成形助剤を除去する。成形助剤の除去は、シート状成形体を 100~250℃程度で加熱処理することにより実施することができる。例えば、炭素微粉末 100 重量部に対し、成形助剤としてイソプロピルアルコールを 130 重量部配合した混練物から得られたシート状成形体では、200℃で 5 時間程度加熱処理することにより除去することができる。

【0015】 次に、成形助剤除去後のシート状成形体を、ロール圧延により目的とする最終的な電極の厚さまで薄膜化する。シート状成形体のロール圧延は、図 1 に示すように、一対の圧延ロール 3a、3b 間にシート状成形体 1 を通過させることにより行われるが、本発明では、従来のように加熱した圧延ロールにより一度に所定の厚さまで圧延するのではなく、ロール圧延 1 回当たりの圧下率が 40% 以下、好ましくは 30% 以下に設定し、所定の厚さになるまで一方向に繰り返し圧延する。成形助剤を除去したシート状成形体は圧延前に冷却する必要はなく、例えば連続式の加熱炉から直接連続的に圧延することが可能である。

【0016】 ところで、このような圧延では、シート状成形体はその長さ方向に延ばされて行くが、圧延の条件によっては横方向に広がることもある。この横方向の広がり、圧延ロールの形状（例えば溝付き形状）やロール径を適切に選択することによって少なくすることができる。また、圧延の回数は、初期のシート状成形体の厚さと密度、目標となる分極性電極の厚さと密度、使用する圧延ロールのロール径等によって決まる。

【0017】 本発明のような方法で圧延を行うと、圧延ロールの温度が室温程度であっても、シート状成形体

に亀裂などの損傷を与えることなく、0.10~0.15 mm 程度の厚さまで薄膜化することができる。したがって、本発明の製造方法は、従来のように圧延ロールを加熱するための装置を必要とせず、より簡易な設備で実施することができる。なお、ロール圧延 1 回当たりの圧下率が 40% を超えるように設定した場合には、室温でロール圧延を行うと、シート状成形体が圧延による変形に追従できなくなって、圧延されたシート状成形体の特に端部付近において亀裂や割れが発生しやすくなり、良好な電気二重層コンデンサ用分極性電極が得られにくい。

【0018】 本発明の製造方法により製造された電気二重層コンデンサ用分極性電極は、従来の加熱した圧延ロールによる圧延工程を経て製造されたものと比べて、その電気的特性が劣ることはなく、また強度的にも遜色のないものである。

【0019】

【実施例】 以下、本発明を実施例に基づいて更に詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

【0020】（実施例）炭素微粉末（活性炭粉末とカーボンブラック粉末との混合粉末）0.9 kg、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）0.1 kg、及びエチレングリコール 1.5 kg をニーダーにて 10 分間混練した。得られた混練物をピストン式押し出し成形機により、幅 40 mm、厚さ 3 mm のシート状成形体に成形し、これを 250℃で加熱処理してエチレングリコールを除去した。次に、このシート状成形体をロール温度 25℃のロール圧延機にて、圧下率 30% で 8 回圧延し、0.5 mm の厚さのシートを得た。このシートには、亀裂や割れは認められなかった。

【0021】（比較例）炭素微粉末（活性炭粉末とカーボンブラック粉末との混合粉末）0.9 kg、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）0.1 kg、及びエチレングリコール 1.5 kg をニーダーにて 10 分間混練した。得られた混練物をピストン式押し出し成形機により、幅 40 mm、厚さ 3 mm のシート状成形体に成形し、これを 250℃で加熱処理してエチレングリコールを除去した。次に、このシート状成形体をロール温度 25℃のロール圧延機にて、圧下率 45% で 3 回圧延し、0.5 mm の厚さのシートを得た。このシートには、亀裂が認められた。

【0022】

【発明の効果】 以上説明したように、本発明の製造方法によれば、シート状成形体の圧延工程を、圧延ロールを加熱することなく常温で行うことが可能である。したがって、本発明による電気二重層コンデンサ用分極性電極の製造は、圧延ロールを加熱するための装置やその制御を必要とせず、より簡易な設備で実施することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## \* 【符号の説明】

【図1】 シート状成形体のロール圧延工程を示す説明図である。

1…シート状成形体、3a、3b…圧延ロール。

\*

【図1】

